1832A（1852A）形

AC ボルトメータ

取 扱 説 明 書

菊 水 電 子 工 業 株 式 会 社

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
予記
校正
NP 3265 H
8003100-505SK18
作成
仕様書No.
S-8003100

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

1. 概　　説　1

2. 仕　　様　2

3. 使　用　法　4
- 3.1 パネル面および背面端子の説明　4
- 3.2 リモートコントロール部の説明　7
- 3.3 測定準備　9
- 3.4 交流電圧の測定　9
- 3.5 交流電流の測定　11
- 3.6 出力計としての利用法　11
- 3.7 波形誤差について　12
- 3.8 デシベル換算図の使用法　12
- デシベル換算図　16
- デシベル加算図　17

4. 動作原理　18
- 4.1 入力部　19
- 4.2 前置増幅部　19
- 4.3 指示計駆動部　19
- 4.4 出力部　20
- 4.5 スイッチ部　20
- 4.6 スイッチ駆動部　20
- 4.7 リモートレンジ指示部　21
- 4.8 リモート接続部　21
- 4.9 電源部　21

5. 保　　守　22
- 5.1 内部の点検　22
- 5.2 調整および校正　23
- 5.3 修　理　24
- 5.4 電源変更　25

承認 / 校正 / 取扱説明書 / 菊水電子工業株式会社 / NP-32635 B / 作成 / 年月日 / 仕様番号 S803084

1. 概　　説

菊水電子1832A(1852A)形2指針式ACボルトメータは，リモートコントロールが可能で，2つの信号を同時に測定でき，測定電圧の平均値に応じた指示をする高感度交流電圧計です。またレンジの切り替えをマニュアルで行うか，リモートコントロールで行うかを選択することができます。リモートコントロールは本器から離れてレンジの切り替えが行え，その端末コントロールもシーケンスにより各種の方式が可能となります。またマニュアルですと従来のAC電圧計と同様にご使用になれます。

レンジはマニアルの場合，ツマミ上にある黒色のボタンを押してロックすると，(INPUT 1)側回路と(INPUT 2)側回路とを連動して切り替えることができ，またロックボタンを引いてロックをはずした状態では各々単独にレンジを切り替えることができます。

またINPUT 1，INPUT 2をあるレベル差をおいてレンジを同時に切り替えることも可能ですから広範囲にわたってご利用いただけます。

リモートコントロールによるレンジの切り替えはマニュアルの場合と同じ方式の他にあるレンジの飛び越しや，特定レンジまたは特定レンジ間のみの使用が，コントロール次第で可能となりますから，さらに広範囲にわたってご利用いただけます。

本器は高入力インピーダンスを有するインピーダンス変換器，分圧器，前置増幅器，指示計回路，出力回路，定電圧回路，スイッチ回路，スイッチ駆動回路および電源回路より構成され，INPUT 1とINPUT 2，各々の回路から独立しており各回路のGNDはGNDモードスイッチによりシャッシおよびケースGNDへ抵抗を通して接続するか，または完全にフローティングするか任意に切り替えられます。

測定範囲は1832A形では0.1 mV～300 Vrms(−80～+52dB)，1852A形では0.1 mV～500 Vrms(−80～+56dB)に各々10dBの等比ステップで12レンジに分割して，正弦波の実効値で目盛られた等分割目盛によって10Hz～500kHzの交流電圧を測定することができます。

さらにINPUT 1，INPUT 2各々の出力端子から，フルスケールで1832A形では約1V，1852A形では約1.5Vの交流出力電圧が取り出せますから測定中のモニタまたは前置増幅器としても利用できます。

なお1832A形と1852A形は測定電圧範囲のみ異なり，この説明書では1832A形を主にして，1852A形が異なる点は(　　)内に示します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認・・　校正・・　作成・・　仕様番号 S-80308359

2. 仕　様

品　名	ACボルトメータ
形　名	1832A(1852A) 以下(　)内は1852A形の仕様です。
指示計	2指針形　2色スケール　各F・S 1mA
目　盛	正弦波の実効値，1mW 600Ω を基準としたdBm の値および1Vを0dBとしたdBVの値。
入力端子	BNC形 レセプタクル及びGND 端子
入力抵抗	各レンジ　1MΩ
入力容量	1mV～300mV レンジ(1.5mV～500mVレンジ)…30pF以下 1V～300Vレンジ(1.5V～500V レンジ)……20pF以下
最大入力電圧	1mV～300mV レンジ(1.5mV～500mV レンジ) 交流分：実効値で150V，波高値で±200V 直流分：±400V 1V～300Vレンジ(1.5V～500V レンジ) 交流分：実効値で300V(500V)，波高値で±450V(±750V) 直流分：±400V
レンジ	12レンジ
RMS目盛のとき	1/3/10/30/100/300mV(1.5/5/15/50/150/500mV) および1/3/10/30/100/300V(1.5/5/15/50/150/500V)
dB目盛のとき	−60/−50/−40/−30/−20/−10および0/10/20/30/40/50 dB
レンジ切り替え	MANUAL↔ REMOTE切り替え　パネル面配置
確　度	1kHzにおいてフルスケールの±3%
安定度	電源電圧の±10%変動に対してフルスケールの0.5%以下

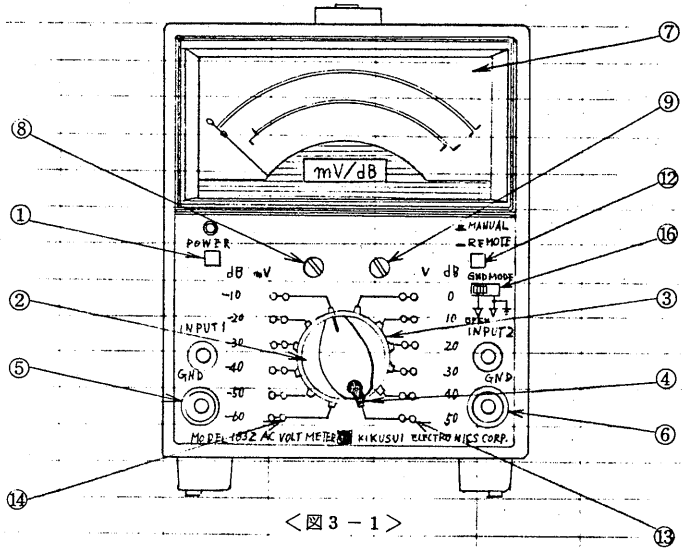
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認・・　校正・・　作成　年月日　仕様番号　SB003268

使用温度範囲	5～35℃
使用湿度範囲	85％以下
温度係数	0.04％／℃ （TYP）
周波数特性	10 Hz～500 kHz　1 kHzに対して±5％
	20 Hz～200 kHz　1 kHzに対して±3％
雑音量	入力端子を短絡してフルスケールの　2％以下
	（GNDモード ノンフローティングにおいて）
出力端子	5 Way形バインディングポスト　間隔19 mm（3/4'）
出力電圧	'1.0'（'15'）目盛のフルスケール指示に対して約1 Vrms
	（約1.5Vrms）。
歪率	フルスケールのとき　1 kHzにおいて　1.5％以下
周波数特性	出力端子に入力抵抗10 MΩ，入力容量30pFを接続して
	10 Hz～200 kHz　+1 dB, −3 dB
リモート端子	24ピンレセプタクル　（背面パネル）
絶縁	シャッシ対電源間にDC 500Vを印加して　100MΩ以上
耐電圧	シャッシ対電源間　AC 1000 V以上
電源	100V 50／60Hz　約10VA
寸法	134(W)×164(H)×270(D) mm
（最大寸法）	140(W)×190(H)×340(D) mm
重量	約4.5 kg
付属品	942A形 端子アダプタ　2
	取扱説明書　1

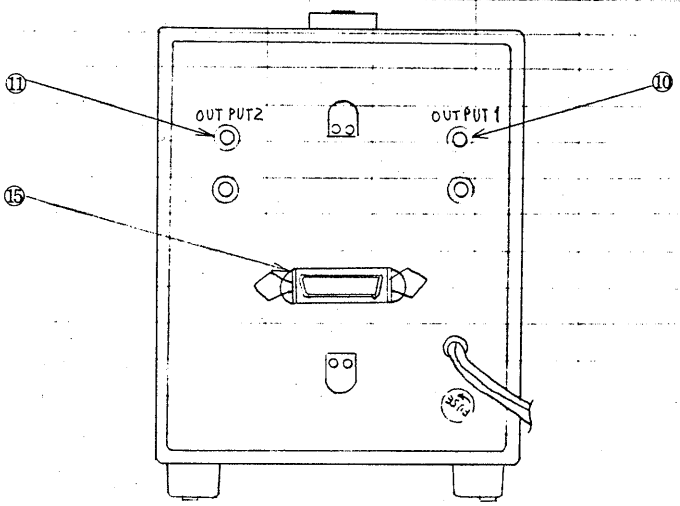
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
承認 / 校正 / 作成 年月日 / 仕様番号
NP-32635 B
7901100-30SK17

3. 使 用 法

3.1 パネル面および背面端子の説明



＜図３－１＞



＜図３－２＞

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 承認 校正 NP-32535 B 7901100-2015417 作成 年月日 82/1/13 仕様番号 S-803089A

① POWER　電源を開閉するプッシュボタンスイッチで，ボタンを押して中にロックされた状態で電源が入り，再びボタンを押すと電源が切れます。スイッチを入れて約15秒間はメータの指針が不規則に振れることがあります。

② INPUT 1. レンジスイッチ　パネル中央のツマミで，時計回転方向に1mV～300V（1.5mV～500V）まで

③ INPUT 2. レンジスイッチ　12レンジあり，左半面の数字がmV，右半面の数字がVを表わしています。又青色の数字はdB値を表わしています。なお中側の矢形ツマミはINPUT 1側のレンジ切り替えに，外側の丸形ツマミはINPUT 2側のレンジ切り替えの時に使用します。

④ レンジスイッチ ロックボタン　中側ツマミ上にある黒色のボタンで，このボタンを押してロックするとINPUT 1とINPUT 2とを連動して切り替えることができ，ロックをはずすと各々別個に切り替えることができます。

⑤ INPUT 1端子
⑥ INPUT 2端子　測定電圧を接続する入力端子で，BNC形のレセプタクルとGND端子に分かれています。

接続はBNC形プラグをご使用下さい。

そのほか，付属品のキクスイ'942A形端子アダプタ'を挿入してGND端子と同様にバナナプラグ，スペードプラグ，アリゲータクリップ，2mmチップおよび2mm以下の導線を接続することができます。

⑦ 指示計　本器の指示計は2指針形であり，黒色指針がINPUT 1側の指示を，赤色指針がINPUT 2側の指示をします。

指示計の目盛はつぎの4種類があります。

1)　'1.0目盛'（'1.5目盛'）

1/10/100mVおよび1/10/100V（1.5/15/150mVおよび1.5/15/150V）レンジのとき使用し，目盛の'1.0'は1mVレンジでは1mV，100Vレンジでは100V（目盛の'1.5'は1.5mVレンジでは1.5mV，150Vレンジでは150V）を意味します。

2)　'3目盛'（'50目盛'）

3/30/300mVおよび3/30/300V（5/50/500mVおよび5/50/500V）レンジのとき使用し，目盛数字の意味は'1.0'目盛（'15目盛'）と同じです。

3) 'dBV目盛'

測定電圧を1Vに基準をおいてdBVで読みとるときに使用し，−60～+50dBVの12レンジとも同一目盛を使用します。

4) 'dBm目盛'

測定電圧を1mW，600Ω を基準にとったdBmで読みとるときに使用し，−60～+50 dBmの12レンジとも同一目盛を使用します。

⑧，⑨零調整　⑧はINPUT 1側の指示計の零点調整用ビスで，黒色でふちどりしてあり，調整用ドライバーでこれを回すと黒色指針が動きます。

⑨はINPUT 2側の指示計の零点調整用ビスで赤色でふちどりしてあり，赤色指針と連動しています。

⑩，⑪ OUTPUT端子　本器を増幅器として使用したり，測定電圧をモニタするとき使用する出力端子で背面に設けてあります。

⑩はINPUT 1側回路の出力端子です。

⑪はINPUT 2側回路の出力端子です。

端子の極性は各々黒色が接地側となります。

接続はキクスイ'942A形'端子アダプタと同じようにバナナプラグ，スペードラグ，アリゲータクリップ，2mmチップおよび2mm以下の導線を使用できますが，同軸ケーブルの付いた標準の双子バナナプラグが便利です。

⑫ レンジ切り換え選択スイッチ　レンジ切り換え操作をマニュアルかリモートかを選択するスイッチで，ボタンが押されていない状態がマニュアル操作状態であり，パネル面の②，③および④を使用してレンジ切り換え操作が行えます。

ボタンを押して中にロックされた状態がリモート操作状態であり，⑮にリモートコントロール装置が接続されているときに⑬および⑭の発光ダイオードが点燈してレンジ切り替え操作がリモートコントロール装置で行えます。

なおマニュアル操作状態でのリモートコントロール装置による操作またはリモート操作状態でのパネル面②，③および④による操作はできません。

⑬，⑭ レンジランプ　リモート操作専用のレンジ位置指示ランプで，外側の⑬はINPUT 1用で緑色の発光ダイオードを，内側の⑭はINPUT 2用で赤色の発光ダイオードを使用しています。

承認 作成 校正 株式会社 菊水電子工業 仕様書番号 年月日 '83.1.31 S−83004A NP−39535 B 7901010-9SS167

なおマニュアル操作状態およびリモート操作状態でも リモートコントロール装置が接続されていないときは点燈されません。

⑮ リモート端子　リモート操作でレンジ切り換えを行う場合にリモートコントロール装置を接続する端子であり 24ピンのレセプタクルを使用しています。接続するコネクタも 24ピンのものを使用します。
なお，ピン配置等の詳細は 3.2節を参照して下さい。

⑯ ⚠GND モードスイッチ　本器は INPUT 1側 回路と INPUT 2 側回路が各々独立しており，各回路 GND はシャッシケースおよびパネル等のケース GND に対して電気的にフローティングされるような回路構成になっております。この GND モードスイッチは INPUT 1，2 各回路の GND とシャッシケースおよびパネル等のケース GND 間の接続を任意に断および継を設定出来ます。

モードスイッチを「GND」側にしますと，各入力回路のグランドであるBNC レセプタクルの外部導体およびグランド端子（INPUT 1側グランド「⏚1」，INPUT 2側グランド「⏚2」）は各々，入力抵抗に比べて十分に低い抵抗により，ケースグランド「⊥」に接続されます。

「OPEN」側にしますと，INPUT 1側グランド「⏚1」および INPUT 2側グランド「⏚2」は各々ケースグランド「⊥」よりフローティングされますので，2台の独立した電圧計としてのご使用が可能となります。

3.2 リモートコントロール部の説明

図 3－3は本器背面板のリモート端子のピン配置図です。

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
NO	NO	L1	K1	F1	E1	D1	C1	B1	A1	M1	N1

L2	K2	A2	B2	C2	D2	E2	F2	M2	N2	NO	NO
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13

背面より見た図，1～24はピン番号

＜図 3－3＞　NO＝Normal Open

図 3－3において1～ 10番ピンを INPUT 1 に用い，15～24番ピンを INPUT 2 に用います。 次に各ピンとレンジの関係を説明します。L1とL2には常時'L'電圧（約－15V）が出力されており，またK1とK2には同じく常時'H'電圧（0V）になっています。この'H'と'L'を用いてレンジ切り換え を行います。表 3－1はレンジとピンの真理値表です。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 承認 作成 校正 仕様 年月日 91.1.13 番号 S－8030 91A NP－39595 B 7901100-39SK17

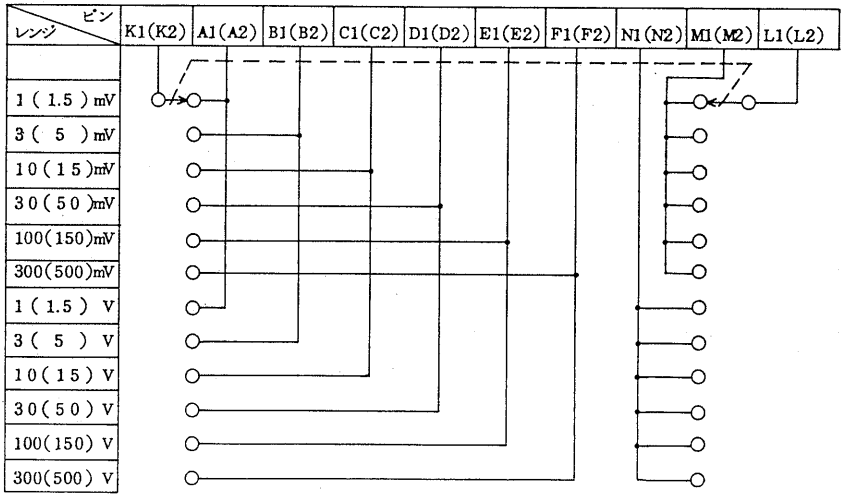
ピン / レンジ	A1(A2)	B1(B2)	C1(C2)	D1(D2)	E1(E2)	F1(F2)	M1(M2)	N1(N2)	K1(K2)	L1(L2)
1(15) mV	H	L−O	L−O	L−O	L−O	L−O	L	H−O	H	L
3(5) mV	L−O	H	L−O	L−O	L−O	L−O	L	H−O	H	L
10(15) mV	L−O	L−O	H	L−O	L−O	L−O	L	H−O	H	L
30(50) mV	L−O	L−O	L−O	H	L−O	L−O	L	H−O	H	L
100(150)mV	L−O	L−O	L−O	L−O	H	L−O	L	H−O	H	L
300(500)mV	L−O	L−O	L−O	L−O	L−O	H	L	H−O	H	L
1(1.5) V	H	L−O	L−O	L−O	L−O	L−O	H−O	L	H	L
3(5) V	L−O	H	L−O	L−O	L−O	L−O	H−O	L	H	L
10(15) V	L−O	L−O	H	L−O	L−O	L−O	H−O	L	H	L
30(50) V	L−O	L−O	L−O	H	L−O	L−O	H−O	L	H	L
100(150) V	L−O	L−O	L−O	L−O	H	L−O	H−O	L	H	L
300(500) V	L−O	L−O	L−O	L−O	L−O	H	H−O	L	H	L

注： 英文字に続く1または2はINPUT 1またはINPUT 2 を表わします。
L−OおよびH−Oの−OはL1,L2,K1またはK2に接続する代りに無接続で使えることを表わします。

＜表 3 − 1＞

なおK1,K2,L1およびL2は制御用コネクタピンへ接続するのに使用するための電源ですから他の機器へ電流を流さないで下さい。

図 3 − 4はコネクタピンとレンジの相互関係を表わしたものです。



＜図 3 − 4＞

菊水電子工業株式会社 取扱説明書 承認 校正 作成 仕様 S-R02392 NP-32535 B 7901100-30SK17

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 承認 校正 作成 仕様書No. S-1832-93

NP-32635 B 7901100-305817

3.3 測定準備

1）パネルの左側にある電源スイッチを切っておきます。

2）指示計の指示が目盛の零点の中心に合っているかを確認し，ずれている場合は正しく零調整を行います。もし本器の電源が入っていたときは電源スイッチを切ってから約5分間経過させ完全に指針が零点付近に復帰してから零調整を行います。

3）電源プラグを50Hzまたは60Hzで規定電圧の商用電源に接続します。

4）リモート操作を行なう場合はリモートコントロール装置を背面リモート端子に接続します。

5）レンジツマミを300V(500V)レンジに切り換えておきます。

6）電源スイッチを入れると，スイッチ上方のランプが点燈し電源が入ります。スイッチを入れて約15秒間は指示計の指針が不規則に振れることがあります。また同様にスイッチを切ったときも同じような状態になることがあります。

7）指針の振れが安定したところで動作状態となり測定準備が完了します。

3.4 交流電圧の測定

1）測定電圧が微少の場合，または測定を行う信号源のインピーダンスが比較的高い場合は外部からの誘導を避けるため，その周波数を考慮してシールド線あるいは同軸ケーブルなどを用いて測定します。測定電圧が低周波でレベルも高く，出力インピーダンスも低いときは付属の"キクスイ"942A形"端子アダプタを用いると便利です。(注：1mV(1.5mV)レンジでは指示計からの輻射による結合をさけるためにシールド線または同軸ケーブルを使用して測定することをおすすめします。)

2）測定は本器に不要の過負荷を与えないように最高電圧レンジから始め，指示計の指示に応じて順次低電圧レンジに切り替えます。

3) 指示計目盛は1.0，3(15，5)目盛を併用して，その読取りは表3－2によります。

レンジ	目盛	倍数	単位	増幅度(dB)
1(1.5)mV −60dB	1.0 (15)	×1(×0.1)	mV	60
3(5)mV −50dB	3 (50)	〃	mV	50
10(15) mV −40dB	1.0 (15)	×10(×1)	mV	40
30(50) mV −30dB	3 (50)	〃	mV	30
100(150)mV −20dB	1.0 (15)	×100(×10)	mV	20
300(500)mV −10dB	3 (50)	〃	mV	10
1(1.5) V 0dB	1.0 (15)	×1(×0.1)	V	0
3(5) V 10dB	3 (50)	〃	V	−10
10(15) V 20dB	1.0 (15)	×10(×1)	V	−20
30(50) V 30dB	3 (50)	〃	V	−30
100(150) V 40dB	1.0 (15)	×100(×10)	V	−40
300(500) V 50dB	3 (50)	〃	V	−50

＜表3－2＞

4) 測定電圧を1mW，600Ω基準にとったdBm値で測定するときは各レンジ共通のdBm目盛を使用してつぎのように読取ります。
dBmのほぼ中央にある'0'がレンジ名のレベルを表わしていますから目盛の読みにレンジの示すdB値を加算した値が測定値になります。

例1 '30dB(30V(50V))レンジ'でdBm目盛の2を指示したときは
2＋30＝32dBm

例2 '−20dB(100mV(150mV))レンジ'で1dBmの指示を得たときは
1＋(−20)＝1－20＝−19dBm

5) 測定電圧を1Vを基準としたdBV値で測定するときは各レンジ共通のdBV目盛を使用して，つぎのように読取ります。
'1.0'('15')目盛の1.0(10)目盛から指針を想定してdBV目盛まで延ばすと，そこが'0'であり，'0'がレンジ名のレベルを表わしていますから目盛の読みにレンジの示すdB値を加算した値が測定値になります。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 NP−32655 B 7901100-265117 作成 年月日 仕様 番号 S-80224

例　'−10dB(100mV(150mV))レンジ'でdBV目盛−20を読みとったならば

$$-20+(-10)=-20-10=-30\ \mathrm{dBV}$$

となりますが，指示計はフルスケール近辺がより正確なので，レンジを反時計回りにまわすと，'−30dB(30mV(50m))レンジ'でdBV目盛−2を読みとりつぎのようになります。

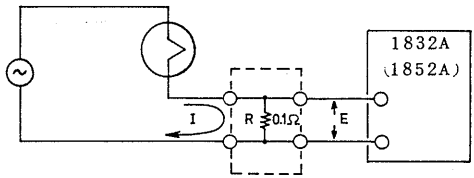
$$-2+(-30)=-2-30=-32\ \mathrm{dBV}$$

3.5　交流電流の測定

本器で電流を測定するには，測定する交流電流Iを既知の無誘導抵抗Rに流し，その両端の電圧を測定しI＝E／RよりIを計算します。このとき本器の入力端子は(−)端が接地されていることにご注意下さい。

例　真空管のヒータ電流(公称6.3V, 0.3A)を測定したい・・・・
標準抵抗として，抵抗値0.1Ωの無誘導抵抗Rを使用し，図 3－5の接続により本器の指示を読みとり，29mVを得たとすれば

$$I=\frac{29\times10^{-3}}{0.1}=290\times10^{-3}\,(\mathrm{A})=290\,\mathrm{mA}$$ を求めることができます。



＜図 3－5＞

3.6　出力計としての利用法

あるインピーダンスXの両端に印加されている電圧Eを測定すれば，インピーダンスX内の皮相電力VAは　$VA=E^2/X$　で求めることができます。このときインピーダンスXが純抵抗Rであれば R内で消費された電力Pは　$P=E^2/R$　となります。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　校正　作成　年月日　仕様番号　NP-32635 B　7901100-305817

本器はdBm目盛がありますので，別項のように R＝600Ω のときはそのまま電力をデシベルで読みとることができます。また図3－6，図3－7のデシベル換算図を使用すれば，負荷抵抗が1Ω～10KΩの場合でも，図より得た一定の数値を加算して電力をデシベルで読みとることができます。

3.7　波形誤差について

本器は測定電圧の平均値に比例した指示をする'平均値指示形'の電圧計ですが，目盛は正弦波の実効値で校正してあります。このため測定電圧に歪があると，正しい実効値を指示せずに誤差を生ずることがあります。表3－3はこの関係を表わしたものです。

測　定　電　圧	実効値	本器の指示
振幅の100％基本波	100 ％	100 ％
100％基本波＋10％第2高調波	100.5	100
〃　＋20　〃	102	100～102
〃　＋50　〃	112	100～110
100％基本波＋10％第3高調波	100.3	95～104
〃　＋20　〃	102	94～108
〃　＋50　〃	112	90～116

＜表3－3＞

3.8　デシベル換算図の使用法

1）デシベル

ベル(B)は対数を使用する基本的割算で比較する2つの電力量の比を 10を底とする常用対数で表わしたもので，デシベル(dB)は，単位Bの1/10で1/10を表わす小文字dを付し，つぎのように定義されます。

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P2}{P1}$$

つまり，電力P2が電力P1に対してどの程度の大きさになっているかを常用対数の 10倍で表わしています。

この時P1とP2が存在している点のインピーダンスが等しければ電力の比は一義的に電圧または電流の比をつぎのように表わす場合もあります。

$$dB = 20 \log_{10} \frac{E2}{E1} \quad または = 20 \log_{10} \frac{I2}{I1}$$

デジベルは上記のように電力量の比で定義されたものですが，相当以前から，デジベルの意味を拡張して解釈し，習慣的に一般の数値の比を常用対数的に表示し，これをデジベルの名で呼んでいます。

例えばある増幅器の入力電圧が10mV，出力電圧が10Vであれば，その増幅度は10V／10mV＝1000倍ですが，これは

$$増幅度 = 20 \log \frac{10V}{10mV} = 60（デシベル）$$

となります。またRFの標準信号発生器では，出力電圧を表示するのにその出力電圧が1μVに対して何倍であるかをデジベルで表わし，10mVは

$$10mV = 20 \log \frac{10mV}{1\mu V} = 80（デシベル）$$

としています。

このようなデシベル表示をするときには，基準つまり0dBを明らかにしておく必要があります。例えば上記の信号発生器の出力電圧は10mV＝80dB（1μV＝0dB）とし，0dBに相当する量を（　）の中に記入しておきます。

2) dBm，dBV

dBmはdB(mW)を略したもので，1mWを0dBとして電力比を表わすデシベルですが，普通その電力の存在する点のインピーダンスが600Ωであることも含めている場合が多く，この場合はdB(mW 600Ω)が正しい記号になります。

前記のように，電力とインピーダンスが定められれば，デシベルは電力と同じに電圧と電流をも表示することができ，dBmはつぎの諸量が基準となっています。

0dBm＝1mW または 0.775V
または 1.291mA

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 承認 校正 作成 仕様番号 S-00307

dBVは1Vを0dBとした電圧比を表わすデシベルです。特に換算が容易という利点から，音響関係の方面で利用されております。

本器のデシベル目盛は，このようなdBm，dBV値で目盛つてあるため『1mW，600Ω』または『1V』以外を基準にとったデシベルの測定は本器の指示値を換算しなければなりません。この換算は対数の性質から，一定の数値を加算すればよく図3－6，図3－7を使用します。

3) デシベル換算図の使用法

図3－6は数量の比をデシベル的に表わすときに使用する図で比較する量が電力（またはそれ相当）か電圧，電流であるかによって読みとられる尺度があります。

例1　1mWを基準にして5mWは何デシベルか・・・・これは電力比なので，左側の尺度を使用します。5mW／1mW＝5　を計算し，図中の点線のように7dB(mW)を得ます。

例2　同じく1mW基準にして，50mWは何デシベルか・・・・比が0.1倍以上および10以上のときは図3－6の関係を利用して加算によってデシベルを求めます。

$$50\ mW = 5\ mW \times 10 \rightarrow 7 + 10 = 17\ dB$$

$$500\ mW = 5\ mW \times 100 \rightarrow 7 + 20 = 27\ dB$$

比		デシベル	
		電力比	電圧・電流比
10,000	$=1\times10^{4}$	40dB	80dB
1,000	$=1\times10^{3}$	30〃	60〃
100	$=1\times10^{2}$	20〃	40〃
10	$=1\times10^{1}$	10〃	20〃
1	$=1\times10^{0}$	0〃	0〃
0.1	$=1\times10^{-1}$	−10〃	−20〃
0.01	$=1\times10^{-2}$	−20〃	−40〃
0.001	$=1\times10^{-3}$	−30〃	−60〃
0.0001	$=1\times10^{-4}$	−40〃	−80〃

＜表3－4＞

例3　15mVはdB(V)ではいくらか・・・・1Vを標準にしているので，まず15mV／1V＝0.015を計算し，電圧電流尺度を使用して0.015＝1.5×0.01 → 3.5＋(−40)＝36.5 dB(V) あるいは，この逆算として，

1V／15mV＝66.7

66.7 ＝ 6.67×10 → 16.5＋20＝36.5 dB(V)

4) デシベル加算図の使用法

図3−7は，本器で測定したdBm値から電力を求めるとき使用する加算図です。

例1　スピーカのボイスコイルインピーダンスが8Ωで，この両端の電圧を本器で測定したところ−4.8 dBm の指示を得た。スピーカに送られた電力(正しくは皮相電力)は何Wか？・・・・図3−7を使用して8Ωに対する加算値を図中点線のように＋18.8 を求め指示値との和がdB(mW 8Ω)表示した電力になります。

dB(mW 8Ω)＝−4.8＋18.8＝＋14

この14 dB(mW 8Ω)をワットに換算するには，図3−6を使用し

14dB(mW 8Ω)＝10＋4 → 10×2.5＝25mW

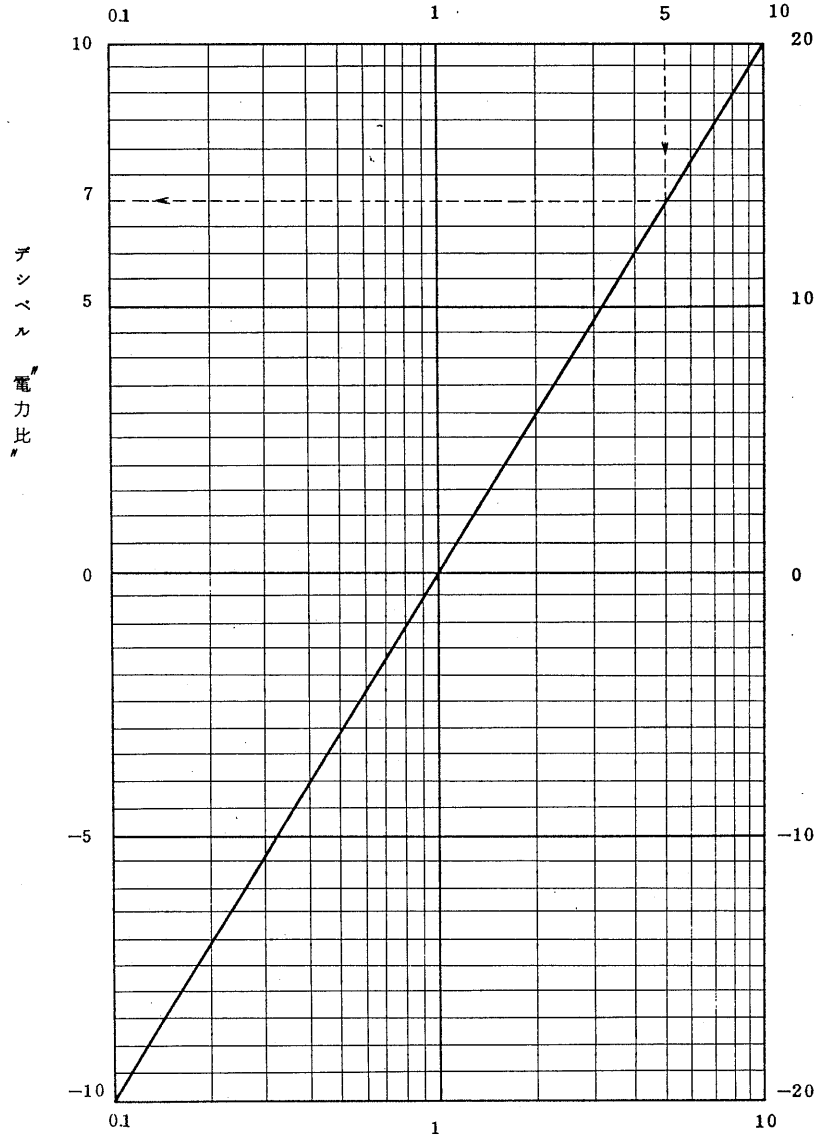
例2　10KΩの負荷に1Wの電力を供給するには何Vの電圧を印加すればよいか？・・・・1Wは1000 mW ですから30dB(mW)になり30dB(mW 10KΩ)の電圧を計算すればよいわけです。

図3−7より600Ω → 10KΩの加算値を求めると，−12.2ですから本器の指示はdB(mW 600Ω) 目盛上の30−(−12.2)＝42.2でなければなりません。

本器の40dBmレンジ(0−100V(0−150V))上に42.2−40＝2.2 dBmを指示させる電圧が求める答で42.2 dBm → 100Vとなります。

横河電子計器株式会社 取扱説明書様式 承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S−6000(3) NP−32635 B 7901100-395K17

＜図3－6＞ デシベル換算図



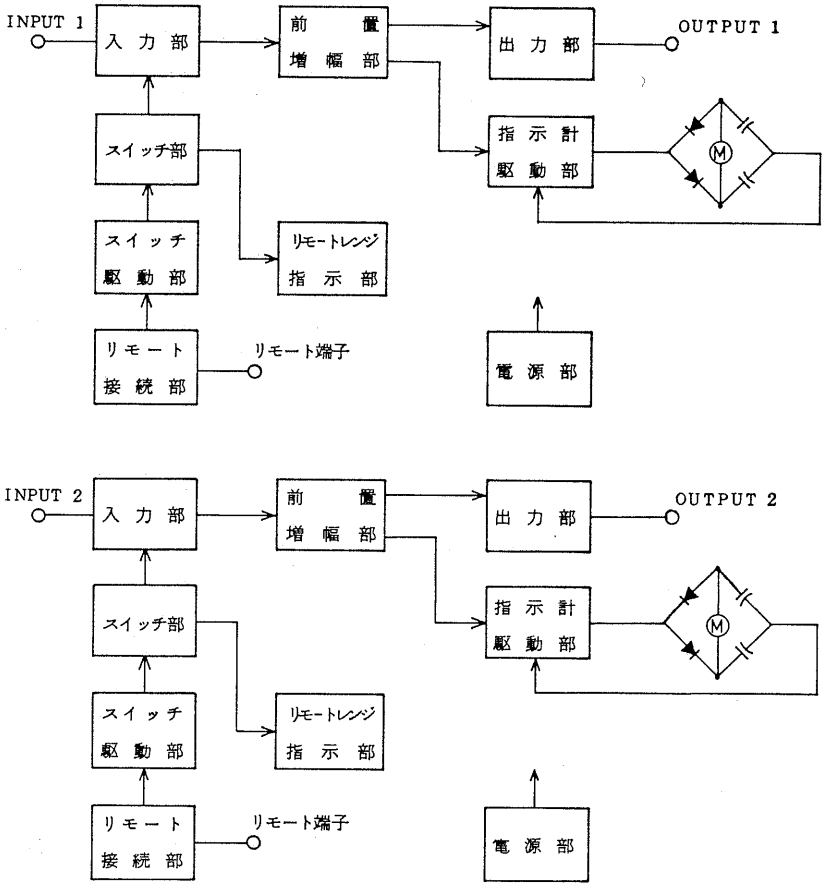
承認 · · 校正 · · 取扱説明書様式 菊水電子工業株式会社
NP-3835B 6906 100. 50 S 11770
作成 年月日 · · 仕様番号 S-8021000

株式会社 横河電機製作所
承認 校正 作成
年月日 . . .
番号 仕様
S-3832-101
NP-3835 B
7105100・90 SK 11

＜図3－7＞ デシベル加算図

4. 動　作　原　理

1832A(1852A) 形 リモートコントロールACボルトメータは，図4－1に示すように入力部，指示計駆動部の出力部，スイッチ部，スイッチ駆動部，リモートレンジ指示部，リモート接続部，電源部，各々INPUT 1 ，INPUT 2 側 と2系統から構成されており，各回路の GND は GND モードスイッチにより各々抵抗を通してシャッシ，ケースに接続するか，切り離すか任意に選ぶことができます。以下数値，番号類はINPUT 1 の場合でINPUT 2 の場合は〔　〕内に示します。

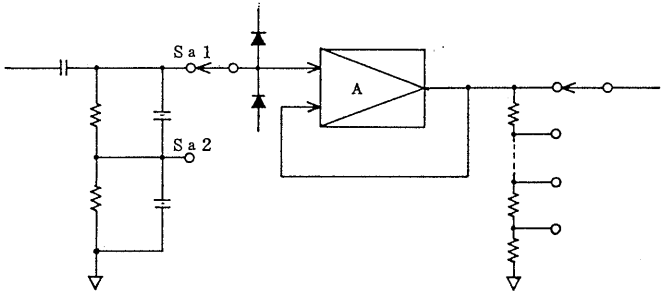


＜図 4－1＞

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 承認 校正 作成 年月日 仕様 番号 NJP-3253S B 7901100-305K17

4.1 入 力 部

入力部は前段分圧器（0／60 dB），インピーダンス変換器および10dBステップ6レンジから成る後段分圧器（0／10／20／30／40／50 dB）から構成され，図4－2のようになります。



＜図4－2＞

レンジスイッチが1mV～300mV（1.5mV～500mV）ではSa1，1～300V（1.5～500V）レンジでは，Sa2に入り，所定の分割をした後インピーダンス変換器に入ります。変換器はFETを初段に用いたトランジスタQ101〔Q201〕，Q102〔Q202〕によるもので，高入力インピーダンスから低インピーダンスに変換し，後段分圧器に信号を伝送します。後段分圧器は信号レベルに応じて約1mV（1.5mV）に分圧します。なおダイオードCR101，102〔CR201，202〕は過入力保護用です。

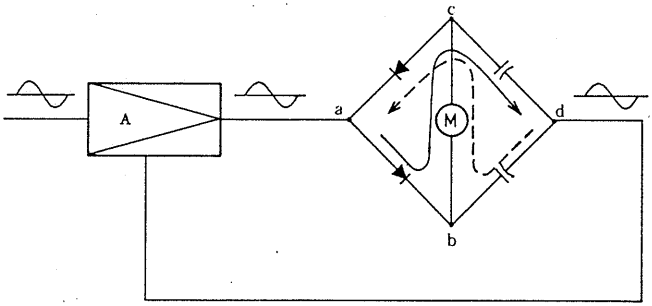
4.2 前置増幅部

前置増幅器は入力部よりの微少信号を増幅するための負帰還増幅器で，トランジスタ3石から構成されています。

4.3 指示計駆動部

トランジスタQ505，506〔Q605，606〕を使用した増幅器でQ506，〔Q606〕のコレクタから整流用 ダイオードCR501，502〔CR601，602〕を経てQ505〔Q605〕のエミッタへ電流帰還を施しています。このためダイオードは，ほとんど定電流で駆動されることになり，ダイオードの非直線性が改善されて指示計は直線目盛となります。

図4－3はこの動作を示したもので，増幅器の出力電圧が正のサイクルでは実線で示したようにa→b→c→dと電流が流れ，負のサイクルでは点線のようにd→b→c→aと流れ，指示計はこれらの電流の平均値に応じて駆動されることになります。



＜図4－3＞

4.4 出 力 部

前置増幅器のトランジスタQ502〔Q602〕のコレクタ電圧を，Q504〔Q604〕により増幅して外部に取り出しています。

この出力端子からは指示計の1.0〔15〕目盛のフルスケールにて約1V〔約1.5V〕を取り出すことができます。

4.5 スイッチ部

前段分圧器（0／60dB）の切り替え用スイッチ，後段分圧器（0／10／20／30／40／50 dB）の切り替え用スイッチから構成され，前者はリードリレーを，後者にはFETスイッチを使用しています。

4.6 スイッチ駆動部

スイッチ部を駆動する12名のトランジスタQ701～Q712および パネル面ロータリースイッチ（リモート操作の場合はリモートコントロール装置のスイッチ回路）から構成されます。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NTP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 仕様番号 S-8621-07

4.7 リモートレンジ指示部

リモート操作の場合に，レンジ切り替え信号を受けてパネル面にレンジ指示をするランプで，緑色発光ダイオード（INPUT 1），赤色発光ダイオード（INPUT 2）より構成されています。

4.8 リモート接続部

リモート操作で本器を使用する場合に外部のリモートコントロール装置からのレンジ切り替え信号を受けるレセプタクルであり，背面に設けてあります。

4.9 電 源 部

INPUT 1，INPUT 2 の各々回路ごとに＋25V，＋11V，－15Vの３つの定電圧電源を構成しています。

＋25Vの定電圧回路はCR504〔CR604〕によるツェナーダイオードを基準電圧としてQ508〔Q608〕による誤差増幅を行ない，Q507〔Q607〕による直列制御により定電圧を得ています。なお＋11V は基準電圧の値を利用しています。

－15Vは＋25Vを基準電圧としてQ510〔Q610〕による誤差増幅，Q511〔Q611〕による直列制御により定電圧を得ています。なお－15V はレンジ切り替えに使用していますので，リモート操作の場合この電源を用いてレンジ切り替えを行うことになります。しかし電源はロータリースイッチ，プッシュスイッチ等の機械的な切り替えに目的を置いており電力を外部で消費しないことを前提としていますので，リレーや半導体等によってレンジ切り替えを行う場合は外部に電源を必要とし，外部電源はINPUT 1，INPUT 2 を別個に使用して下さい。

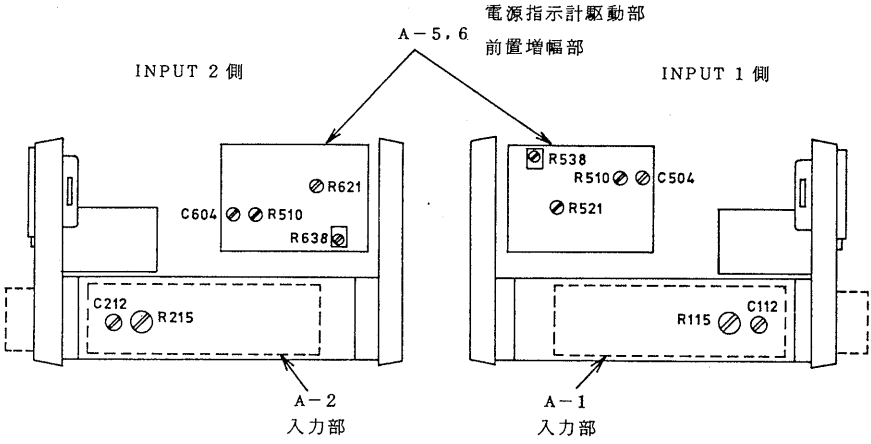
菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8031-03 NP-32635 B 7001100-305617

5. 保　　守

5.1 内部の点検

筐体上面の2本のネジ，側面の4本のネジをはずすと上面板が，底面の4本のネジをはずすと底面板がはずせて内部の点検ができます。

図5－1は上面板をはずした時の各部の配置図です。



＜図5－1＞

横河電子工業株式会社　取扱説明書書式　NP－32635 B　7901100-20SK17　作成　年月日　仕様番号　S 83 3 106

5.2　調整および校正

本器を長期間にわたり使用した後，また修理を行った際，仕様を満足しない場合は，次の方法で調整および校正を行います。

1）定電圧回路の調整

まず電源回路のトランジスタQ507,〔Q607〕のエミッタと接地間に直流電圧計を接続し，可変抵抗R538,〔R638〕により＋25Vになるように調整し，トランジスタQ511,〔Q611〕のエミッタと接地間が同様にして約－15V であることを確認します。

2）低域および高域における校正（前置増幅器）

校正する前には3.3項の2）の要領で指示計の零調整をしてから次の順序で行って下さい。

レンジスイッチを30mV(50mV)レンジに切り替え，入力端子に1 kHz　30(50)mV の校正電圧（低歪率の正弦波）を加えて，A－5，6基板の可変抵抗R510,〔R610〕を調整し指針を正しくフルスケールに合わせます。

次に校正電圧の周波数を500kHzにしてトリマコンデンサC504,〔C604〕を調整し指針を正しくフルスケールに合わせます。

3）前段分圧器の調整

レンジスイッチを1V(1.5V)レンジに切り替え，入力端子へ1 kHz　1V(1.5V)の校正電圧を加えて分圧器の可変抵抗R15,〔R215〕を調整し指針を正しくフルスケールに合せます。

次に校正電圧の周波数を100kHzにしてトリマコンデンサC112,〔C212〕を調整し指針を正しくフルスケールに合わせます。

この1 kHz と100 kHz の調整を2，3回繰り返して完全に校正します。

4）出力増幅器の調整

レンジスイッチを1V(1.5V)にし，入力端子へ1 kHz　1V(1.5V) の校正電圧を加え，出力端子の電圧が1V(1.5V)になるように可変抵抗R521〔R621〕 を調整します。

なお上記2）～ 4）の調整はINPUT 1（黒色指針），INPUT 2（赤色指針）とも同じ要領でおこなって下さい。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認 校正 作成 年月日 仕様番号 NP-32635 B 7M0100-385817 S-8003-07

5.3 修　　理

本器は入念に組み立て調整し，厳重な管理のもとに検査を行い出荷されたものですが，偶発事故あるいは部品の寿命などが原因となり，万一故障が生じた場合には本節にある各部の電圧分布をご参照下さい。

各部の無信号時における電圧分布の一例を表５－１，２，３に示してあります。

これらの電圧は接地を基準にして入力抵抗 11MΩのボルト・オームメータ（菊水電子　107B，107C）で測定した値です。

1）インピーダンス変換部（Ａ－１，Ａ－２基板）

部品番号	トランジスタ	エミッタ ソース(V)	ベース ゲート(V)	コレクタ ドレイン(V)
Q101〔Q201〕	2SK30A	6.7		20.0
Q102〔Q202〕	2SC372	6.0	6.6	25

＜表５－１＞

2）前置増幅器，指示計駆動部および出力部（Ａ－５，６基板）

部品番号	トランジスタ	エミッタ(V)	ベース (V)	コレクタ(V)
Q501〔Q061〕	2SC1000			3.8
Q502〔Q602〕	2SC 372	5.5	6.0	11.5
Q503〔Q603〕	2SA 495	4.5	3.8	2.5
Q504〔Q604〕	2SC 372	10.8	11.4	20.2
Q505〔Q605〕	2SC 372			5.5
Q506〔Q606〕	2SC 372	4.8	5.5	11.2

＜表５－２＞

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　改正　作成　仕様　S-803-1003

3) 電源部 (A－5，6基板)

部品番号	トランジスタ ダイオード	エミッタ カソード(V)	ベース アノード(V)	コレクタ(V)
Q507〔Q607〕	2SD381	25.0	25.7	36
Q508〔Q608〕	2SC372	11	11.6	25.7
Q509〔Q609〕	2SC372	31.5	25.6	25.0
Q510〔Q610〕	2SA495	0	−0.7	−15.7
Q511〔Q611〕	2SB536	−15	−15.7	−28.5
CR504〔CR604〕	RD11A	11	0	

<表5－3>

5.4 電 源 変 更

本器の電源トランスには100Vの他に110V，117V，220V，230V，240Vの電圧巻線を備えていますので，トランスカバーをはずしてトランスの引き出し線を配線しなおしますと，電源電圧の変更に対処できます。

表5－4は各引き出し線の色を表したものです。

引き出し線材の色	引き出し線 番号	電 圧 (V)
灰	1	0
茶	2	100
赤	9	110
橙	10	117
黄	11	220
緑	12	230
青	13	240

<表5－4>